

PATENT



Docket No.: 8385-US-PA

1725

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Applicant : Ho-Ming Tong et al.
Application No. : 10/063,573
Filed : May 03, 2002
For : BUMP MANUFACTURING METHOD
Examiner : _____

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS

Washington, D.C. 20231

Dear Sirs:

Transmitted herewith is a certified copy of Taiwan Application No.: 91102992,
filed on: February 21, 2002.

A return prepaid postcard is also included herewith.

Respectfully Submitted,
JIANQ CHYUN Intellectual Property Office

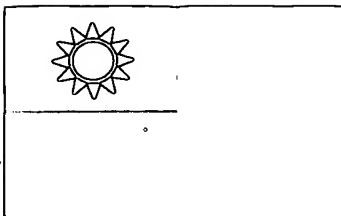
Dated: June 18, 2002

By: Belinda Lee
Belinda Lee
Registration No.: 46,863

Please send future correspondence to:
7F.-1, No. 100, Roosevelt Rd.,
Sec. 2, Taipei 100, Taiwan, R.O.C.
Tel: 886-2-2369 2800
Fax: 886-2-2369 7233 / 886-2-2369 7234

RECEIVED
JUN 21 2002
TC 1700

10-063573



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder：

申 請 日：西元 2002 年 02 月 21 日
Application Date

申 請 案 號：091102992
Application No.

申 請 人：日月光半導體製造股份有限公司
Applicant(s)

RECEIVED

JUN 21 2002

TC 1700

局 長

Director General

陳 明 邦

發文日期：西元 2002 年 5 月 28 日
Issue Date

發文字號：09111009488
Serial No.

申請日期	
案 號	91102992
類 別	

A4

C4

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	凸塊製程
	英 文	
二、發明 人創作	姓 名	1 唐和明 2 李俊哲 3 方仁廣 4 黃敏龍 5 陳昭雄 6 蘇清輝 7 翁肇甫 8 李永之
	國 籍	中華民國
三、申請人	住、居所	1 台北市天母東路 43 巷 4 弄 21 號 2 樓 2 高雄市左營區天祥二路 61 巷 12 弄 31 號 3 屏東縣新園鄉港西村南進路 67 號 4 高雄市三民區鼎勇街 33 巷 2 弄 8 號 10 樓 5 新竹縣竹北市光明 9 路 150 巷 11 號 7 樓 6 高雄市鹽埕區大仁路 252 號 1 樓 7 台南市南區新建路 19 巷 19 號之 3 8 高雄市左營區菜公里子華路 126 號 6 樓之 1
	姓 名 (名稱)	日月光半導體製造股份有限公司
三、申請人	國 籍	中華民國
	住、居所 (事務所)	高雄市楠梓加工出口區經三路 26 號
三、申請人	代 表 人 名 姓	張虔生

裝

訂

線

四、中文發明摘要 (發明之名稱：凸塊製程)

一種凸塊製程，用以製作多個凸塊於一晶圓之一主動表面上，而凸塊製程首先係形成一球底金屬層到晶圓之主動表面上。接著，分別打上多個第一焊塊到球底金屬層上，每一第一焊塊具有一頂面及對應之一底面，而第一焊塊之底面與球底金屬層接合。然後，平整第一焊塊之頂面。之後，分別打上多個第二焊塊到每一第一焊塊之頂面上。然後，進行一迴焊製程。

英文發明摘要 (發明之名稱：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

五、發明說明(/)

本發明是有關於一種凸塊製程，且特別是有關於一種可以強化焊塊與晶片間接合性的凸塊製程。

在現今資訊爆炸的社會，電子產品遍佈於日常生活中，無論在食衣住行育樂方面，都會用到積體電路元件所組成的產品。隨著電子科技不斷地演進，功能性更複雜、更人性化的產品推陳出新，就電子產品外觀而言，也朝向輕、薄、短、小的趨勢設計，因此在半導體構裝技術上，開發出許多高密度半導體封裝的形式。而透過覆晶封裝(Flip Chip)技術可以達到上述的目的，由於覆晶晶片的封裝係形成多個凸塊於晶片的焊墊上，而透過凸塊直接與基板(Substrate)電性連接，相較於打線(wire bonding)及軟片自動貼合(TAB)方式，覆晶的電路路徑較短，具有甚佳的電性品質；而覆晶晶片亦可以設計成晶背裸露的形式，而提高晶片散熱性。基於上述原因，覆晶晶片封裝普遍地應用於半導體封裝產業中。

第 1 圖至第 4 圖繪示習知凸塊製程對應於晶圓表層凸塊部份之剖面放大示意圖。請先參照第 1 圖，首先提供一晶圓 110，晶圓 110 具有一主動表面 112，而晶圓 110 還具有一保護層 114 及多個焊墊 116(僅繪示出其中的一個)，均配置在晶圓 110 之主動表面 112 上，並且保護層 114 會暴露出焊墊 116。接下來，可以利用傳統的打線機台(stud bump machine)，分別打上多個第一焊塊 120(僅繪示出其中的一個)到焊墊 116 上，其中第一焊塊 120 的材質可以為銅或金。接下來，平整第一焊塊 120 的頂面 122，而形

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(二)

成如第 2 圖所示的結構。

請參照第 3 圖，接下來，再利用傳統的打線機台，分別打上多個第二焊塊 130(僅繪示出其中的一個)到第一焊塊 120 上，其中第二焊塊 130 的材質係為錫鉛合金。然後，進行一迴焊製程，在灑上助焊劑(flux)後，透過加熱的過程，使第二焊塊 130 軟化，而形成類似半球狀的樣式，如第 4 圖所示，如此凸塊 140(僅繪示出其中的一個)便製作完成，其中凸塊 140 是由第一焊塊 120 及第二焊塊 130 所組成。

請參照第 1 圖至第 4 圖，在上述的製程中，由於第一焊塊 120 係直接打在焊墊 116 上，因此必須注意第一焊塊 120 與焊墊 116 之間要有良好的接合性，然而並非所有欲打到焊墊 116 上第一焊塊 120 的材質均與焊墊 116 有互溶(wettable)的特性，而導致第一焊塊 120 與焊墊 116 間無法有良好的接合，因此在選擇第一焊塊 120 的材質時，有其限制。另外，有時第一焊塊 120 的材質會有擴散的特性，比如是銅，此時第一焊塊 120 的金屬粒子便會擴散到晶片中，而導致晶片內之金屬內連線相互間導通，產生晶片失效的情形發生。

因此本發明的目的之一就是在提供一種凸塊製程，藉由增加一球底金屬層在第一焊塊與焊墊之間，而可以增加凸塊附著在焊墊上的強度，使得凸塊不易從焊墊上脫落，並且可以增加第一焊塊的使用選擇。

本發明的目的之二就是在提供一種凸塊製程，藉由

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(3)

增加一球底金屬層在第一焊塊與焊墊之間，可以防止凸塊內的金屬粒子擴散到晶片中，如此可以避免晶片失效的情形。

在敘述本發明之前，先對空間介詞的用法做界定，所謂空間介詞“上”係指兩物之空間關係係為可接觸或不可接觸均可。舉例而言，A物在B物上，其所表達的意思係為A物可以直接配置在B物上，A物有與B物接觸；或者A物係配置在B物上的空間中，A物沒有與B物接觸。

為達成本發明之上述和其他目的，提出一種凸塊製程，用以製作多個凸塊於一晶圓上，而晶圓具有一主動表面，且晶圓還具有一保護層及多個焊墊，均配置在晶圓之主動表面上，並且保護層會暴露出焊墊。而凸塊製程首先係形成一黏著層到晶圓之主動表面上，覆蓋焊墊及保護層。接著，形成一阻障層到黏著層上。然後，形成一融合層到阻障層上。

接下來，進行一微影製程，以形成多個光阻塊在融合層上。然後，進行一第一蝕刻製程，將暴露於光阻塊外之融合層、阻障層及黏著層去除，而僅殘留位在光阻塊下之融合層、阻障層及黏著層。接著，將光阻塊去除。

接下來，分別打上多個第一焊塊到融合層上，每一第一焊塊具有一頂面及對應之一底面，而第一焊塊之底面與融合層接合。然後，以研磨的方式，平整第一焊塊之頂面。然後，分別打上多個第二焊塊到每一第一焊塊之頂面

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

上。接著，進行一迴焊製程。

依照本發明之一較佳實施例，其中黏著層之材質可以是鈦、鈦鎢合金、鋁或鉻，而阻障層之材質可以是鎳鈦合金、鉻銅合金或鎳，融合層之材質可以是銅、鈮或金，第一焊塊之材質可以是錫鉛合金、錫銀合金、錫銀銅合金、銀或金，而第二焊塊之材質可以是錫鉛合金、錫銀合金、錫銀銅合金或錫。

此外，在打上第二焊塊到第一焊塊上之後，接著還要以研磨的方式，平整第二焊塊之頂面，然後再進行迴焊製程。然而亦可以省去平整第二焊塊之頂面的步驟。

綜上所述，本發明之凸塊製程，由於第一焊塊係打在融合層上，而融合層可以特別設計成與第一焊塊間係為互溶的材質，如此第一焊塊會緊密地固定在晶圓上，並且可以根據第一焊塊的材質，來設計出對應的球底金屬層，如此任何材質的焊塊均能牢固地配置在晶圓之主動表面上。另外，藉由球底金屬層的配置，可以阻擋焊塊的金屬粒子擴散到晶片中，因此能避免因為金屬粒子擴散到晶片內之絕緣層中而導致晶片失效的情形發生。再者，由於第一焊塊與第二焊塊可以設計成不同的材質，並且同時藉由控制打線機台，使得打上第一焊塊的體積及第二焊塊的體積可以控制，另外還可以再藉由研磨的方式，修飾第一焊塊及第二焊塊的體積，使得第一焊塊及第二焊塊的體積控制得更精準，如此可以將焊塊配製出多種不同的比例。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(5)

明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

圖式之簡單說明：

第 1 圖至第 4 圖繪示習知凸塊製程對應於晶圓表層凸塊部份之剖面放大示意圖。

第 5 圖至第 16 圖繪示依照本發明一較佳實施例之凸塊製程對應於晶圓表層凸塊部份之剖面放大示意圖。

圖式之標示說明：

110：晶圓

112：主動表面

114：保護層

116：焊墊

120：第一焊塊

122：頂面

130：第二焊塊

140：凸塊

310：晶圓

312：主動表面

314：保護層

316：焊墊

318：晶片

320：黏著層

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(6)

- 330：阻障層
- 340：融合層
- 342：球底金屬層
- 350：光阻塊
- 360：打線頭
- 362：通道
- 364：導線
- 366：導線的一端
- 368：球塊
- 370：第一焊塊
- 372：頂面
- 374：底面
- 380：第二焊塊
- 382：頂面
- 390：焊塊
- 392：凸塊

實施例

第 5 圖至第 16 圖繪示依照本發明一較佳實施例之凸塊製程對應於晶圓表層凸塊部份之剖面放大示意圖。請先參照第 5 圖，首先提供一晶圓 310，晶圓 310 具有一主動表面 312，而晶圓 310 還具有一保護層 314 及多個焊墊 316(僅繪示出其中的一個)，均配置在晶圓 310 之主動表面 312 上，並且保護層 314 會暴露出焊墊 316。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(7)

請參照第 6 圖，接下來進行一製作黏著層(adhesion layer)製程，以濺鍍的方式將一黏著層 320 形成於晶圓 310 之主動表面 312 上，而黏著層 320 會覆蓋焊墊 316 及保護層 314，其中黏著層 320 的材質比如是鈦、鈦鎢合金、鋁或鉻。然後進行一製作阻障層(barrier layer)製程，以濺鍍或電鍍的方式將一阻障層 330 形成於黏著層 320 上，其中阻障層 330 的材質比如是鎳鈦合金、鉻銅合金或鎳。接著進行一製作融合層(wettable layer)製程，以濺鍍或電鍍的方式將一融合層 340 形成於阻障層 330 上，其中融合層 340 的材質比如是銅、鈮或金。如此便完成球底金屬層 342 的製作，其中球底金屬層 342 包括黏著層 320、阻障層 330 及融合層 340。

請參照第 7 圖，接下來進行一微影製程，首先將一光阻層形成於融合層 340 上，然後透過曝光、顯影等步驟，將一圖案(未繪示)轉移至光阻層，使得在欲製作凸塊的地方會形成多個光阻塊 350(僅繪示出其中的一個)，而光阻塊 350 係形成在焊墊 316 的正上方。接下來，進行一蝕刻製程，將暴露於光阻塊 350 外之融合層 340、阻障層 330 及黏著層 320 去除，而僅殘留位在光阻塊 350 下之融合層 340、阻障層 330 及黏著層 320，而形成如第 8 圖所示的結構。接著，將光阻塊 350 去除，而形成如第 9 圖所示之結構。

接下來分別打上第一焊塊到晶圓之焊墊上。請參照第 10 圖，其係先提供一傳統的打線機台(stud bump

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

machine)，而打線機台具有一打線頭 360，而打線頭 360 具有一通道 362(capillary)，在通道 362 中容納有一導線 364，而導線 364 可以在通道 362 中滑動。其係利用尖端放電的方法，使導線 364 的一端 366 產生高熱而呈現熔融的狀態，如此藉由金屬離子間的內聚力，產生高熱的一端會形成類似球體形狀之球塊 368。並且在進行尖端放電的過程中，必須要通以惰性氣體，如此產生高熱之球塊 368 表面才不致於有氧化的情形發生。

請參照第 11 圖，接下來，趁著球塊 368 還未完全固化之前，將球塊 368 打到融合層 340 上，並在球塊 368 與融合層 340 接合之處輔以超音波加工，此時球塊 368 會與融合層 340 互溶，如此球塊 364 便能固定到球底金屬層 342 上。接著，便將打線頭 360 提起來，此時導線 364 便會與球塊 368 分離，而形成如第 12 圖所示的結構，如此第一焊塊 370(僅繪示出其中的一個)便製作完成，其中第一焊塊 370 具有一頂面 372 及一底面 374，而第一焊塊 370 之底面 374 會與融合層 340 接合，其中第一焊塊 370 的材質可以是 63Sn/37Pb 錫鉛合金、90Pb/10Sn 錫鉛合金、95Pb/5Sn 錫鉛合金、97Pb/3Sn 錫鉛合金、95Sn/5Ag 錫銀合金、97.5Sn/2Ag/0.5Cu 錫銀銅合金、96.5Sn/3.5Ag 錫銀合金、銀或金等。接下來以研磨或壓平的方式，平整第一焊塊 370 之頂面 372，使得第一焊塊 370 的頂面 372 會成為平坦的表面，而形成如第 13 圖所示的結構，並且藉由研磨的方式還可以控制第一焊塊 370 殘留到球底金屬層

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(9)

342 上的體積。

請參照第 14 圖，接下來再分別打上第二焊塊 380(僅繪示出其中的一個)到第一焊塊 370 之頂面 372 上，其第二焊塊 380 之製作方式與第一焊塊 370 之製作方式雷同，在此便不再贅述，其中第二焊塊 380 的材質可以是 63Sn/37Pb 錫鉛合金、90Pb/10Sn 錫鉛合金、95Pb/5Sn 錫鉛合金、97Pb/3Sn 錫鉛合金、95Sn/5Ag 錫銀合金、97.5Sn/2Ag/0.5Cu 錫銀銅合金、96.5Sn/3.5Ag 錫銀合金、或錫等。然後還要進行迴焊的製程，在灑上助焊劑(flux)後，透過加熱的過程，使得第一焊塊 370 與第二焊塊 380 融合成球狀的焊塊 390(僅繪示出其中的一個)，如此凸塊 392(僅繪示出其中的一個)便製作完成，而形成如第 15 圖所示的結構，其中凸塊 392 係由焊塊 390 與球底金屬層 342 所構成，其中迴焊加熱的溫度要高於第一焊塊 370 與第二焊塊 380 之合金合成的溫度。接著，便進行晶圓切割製程，而將晶圓 310 切成多個晶片 318，如第 16 圖所示。

請參照第 5 圖到第 16 圖，在上述的製程中，由於第一焊塊 370 係打在融合層 340 上，而融合層 340 可以特別設計成與第一焊塊 370 間係為互溶的材質，如此第一焊塊 370 會更緊密地固定在晶圓 310 上，並且可以根據第一焊塊 370 的材質，來設計出對應的球底金屬層 342，如此任何材質的焊塊 370 均能牢固地配置在晶圓 310 之主動表面 312 上。另外，藉由球底金屬層 342 可以阻擋焊塊 390 的金屬粒子擴散到晶片中，因此可以避免因為金屬粒子擴

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(10)

散到晶片內之絕緣層中而導致晶片失效的情形發生。

另外，第一焊塊 370 與第二焊塊 380 可以設計成不同的材質，比如第一焊塊 370 的材質設計成 Sn63/37Pb 錫鉛合金，而第二焊塊 380 設計成 97Pb/3Sn 錫鉛合金，如此在迴焊之後，可以製作出特定比例的錫鉛合金，比如是 70Pb/30Sn 錫鉛合金，因此各種不同比例的錫鉛合金均可以利用上述的方式配製而成。此外，上述的製程亦能應用在無鉛凸塊的製作上，比如可以將第一焊塊 370 的材質設計成銀，而第二焊塊 380 設計成錫，如此在迴焊之後，可以製作出特定比例的錫銀合金，比如是 95Sn/5Ag 錫銀合金，因此各種不同比例的錫銀合金均可以利用上述的方式配製而成。

此外，在上述的製程中，還可以在形成第二焊塊 380 之後，再以研磨的方式，研磨第二焊塊 380 的頂面 382，使第二焊塊 380 的頂面 382 磨平，並且藉由研磨的方式，還可以修飾第二焊塊 380 殘留到第一焊塊 370 上的體積。如此本發明能藉由研磨的方式，研磨第一焊塊 370 的頂面 372 及第二焊塊 380 的頂面 382，來修飾第一焊塊 370 的體積及第二焊塊 380 的體積，因而可以準確地調配在迴焊後焊塊 390 內金屬的組成。如上所述，除了控制打線機台，使得打上第一焊塊 370 的體積及第二焊塊 380 的體積可以控制之外，還可以再藉由研磨的方式，修飾第一焊塊 370 及第二焊塊 380 的體積，使得第一焊塊 370 及第二焊塊 380 的體積控制得更精準，同時可以將焊塊 390 配製出多種不

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(//)

同的比例。

此外，打線機台所能打出的最小間距可以達到 40 微米，相對地，藉由打上焊塊的方法可以製作出間距甚小的凸塊 392。

然而，本發明之球底金屬層的材質，並非侷限於如上所述的應用，各種球底金屬層的材質均可應用到本發明的凸塊製程中。另外，焊墊的材質可以是鋁或銅。

然而，本發明的球底金屬層，並非僅限定於三層(黏著層、阻障層及融合層)，亦可以由其他數目的導電層所組成，比如是四層，其金屬層結構比如是由鉻層/鉻銅合金層/銅層/銀層；亦可以是兩層，其下層的金屬層結構比如是鈦鎢合金層或鈦，而上層的金屬層結構比如是銅層、鎳層或金層等。如上所述，球底金屬層係由複合疊層材質所組成。

然而，本發明亦可以在晶圓切割之後，才打上第一焊塊及第二焊塊，然後再進行迴焊的製程。另外，本發明亦可以在形成球底金屬層之後，直接打上第一焊塊到球底金屬層上，然後才以第一焊塊作為蝕刻罩幕，來蝕刻球底金屬層，如此相較於上述的製程，可以省去一道微影的步驟。

此外，本發明之凸塊並非僅限於直接製作在晶圓之主動表面上，亦可以在晶圓上製作完重配置線路層(redistribution layer)之後，再將凸塊製作到重配置線路層上，重配置線路層的製作，乃為熟習該項技藝者應知，在

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(12)

此便不再加以贅述。

綜上所述，本發明之凸塊製程至少具有下列優點：

1.本發明之凸塊製程，由於第一焊塊係打在融合層上，而融合層可以特別設計成與第一焊塊間係為互溶的材質，如此第一焊塊會會緊密地固定在晶圓上，並且可以根據第一焊塊的材質，來設計出對應的球底金屬層，如此任何材質的焊塊均能牢固地配置在晶圓之主動表面上。

2.本發明之凸塊製程，可以藉由球底金屬層阻擋焊塊的金屬粒子擴散到晶片中，因此可以避免因為金屬粒子擴散到晶片內之絕緣層中而導致晶片失效的情形發生。

3.本發明之凸塊製程，可以將第一焊塊與第二焊塊設計成不同的材質，並且同時控制第一焊塊及第二焊塊的體積，如此藉由上述的方式，可以將焊塊配製出多種不同的比例。

雖然本發明已以一較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1.一種凸塊製程，用以製作複數個凸塊於一晶圓上，而該晶圓具有一主動表面，且該晶圓還具有一保護層及複數個焊墊，均配置在該晶圓之該主動表面上，該保護層暴露出該些焊墊，該凸塊製程包括：

形成一黏著層到該晶圓之該主動表面上，覆蓋該些焊墊及該保護層；

形成一阻障層到該黏著層上；

形成一融合層到該阻障層上；

進行一微影製程，以形成複數個光阻塊在該融合層上；

進行一蝕刻製程，將暴露於該些光阻塊外之該融合層、該阻障層及該黏著層去除，而僅殘留位在該些光阻塊下之該融合層、該阻障層及該黏著層；

將該些光阻塊去除；

分別打上複數個第一焊塊到該融合層上，每一該些第一焊塊具有一頂面及對應之一底面，而該些第一焊塊之該些底面與該融合層接合；

平整該些第一焊塊之該些頂面；

分別打上複數個第二焊塊到每一該些第一焊塊之該些頂面上；以及

進行一迴焊製程。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之凸塊製程，其中該黏著層之材質係選自於由鈦、鈦鎢合金、鋁及鉻所組成之族群中的一種材質。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

3.如申請專利範圍第 1 項所述之凸塊製程，其中該阻障層之材質係選自於由鎳鈇合金、鉻銅合金及鎳所組成之族群中的一種材質。

4.如申請專利範圍第 1 項所述之凸塊製程，其中該融合層之材質係選自於由銅、鈳及金所組成之族群中的一種材質。

5.如申請專利範圍第 1 項所述之凸塊製程，其中每一該些第二焊塊分別具有一頂面及對應之一底面，並且該些第二焊塊之該些底面接觸到該些第一焊塊之該些頂面，而在打上該些第二焊塊到該些第一焊塊上之後，接著還要以研磨的方式，平整該些第二焊塊之該些頂面，然後再進行該迴焊製程。

6.如申請專利範圍第 1 項所述之凸塊製程，其中該些第一焊塊之材質係選自於由錫鉛合金、錫銀合金、錫銀銅合金、銀及金所組成之族群中的一種材質。

7.如申請專利範圍第 1 項所述之凸塊製程，其中該些第二焊塊之材質係選自於由錫鉛合金、錫銀合金、錫銀銅合金及錫所組成之族群中的一種材質。

8.如申請專利範圍第 1 項所述之凸塊製程，其中係以研磨的方式，平整該些第一焊塊之該些頂面。

9.如申請專利範圍第 1 項所述之凸塊製程，其中係以壓平的方式，平整該些第一焊塊之該些頂面。

10.如申請專利範圍第 1 項所述之凸塊製程，其中打上該些第一焊塊之一到該融合層上的步驟，包括：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

六、申請專利範圍

提供一導線；

將該導線的一端加熱融化，使得該導線的該端形成一球塊；

將該球塊壓到該融合層上；以及

將該球塊與該導線分離，如此該球塊便形成該些第一焊塊之一。

11.如申請專利範圍第 10 項所述之凸塊製程，其中該球塊壓到該融合層之處，還輔以超音波加工。

12.如申請專利範圍第 1 項所述之凸塊製程，其中打上該些第二焊塊之一到該些第一焊塊之一上的步驟，包括：

提供一導線；

將該導線的一端加熱融化，使得該導線的該端形成一球塊；

將該球塊壓到該些第一焊塊之一上；以及

將該球塊與該導線分離，如此該球塊便形成該些第二焊塊之一。

13.如申請專利範圍第 12 項所述之凸塊製程，其中在該球塊壓到該些第一焊塊之一處，還輔以超音波加工。

14.一種凸塊製程，用以製作複數個凸塊於一晶圓之一主動表面上，該凸塊製程包括：

形成一球底金屬層到該晶圓之該主動表面上，而該球底金屬層係為複合疊層材質；

將該球底金屬層部份去除，而暴露出該晶圓之該主

六、申請專利範圍

動表面；

分別形成複數個第一焊塊到該球底金屬層上，每一該些第一焊塊具有一頂面及對應之一底面，而該些第一焊塊之該些底面與該球底金屬層接合；

平整該些第一焊塊之該些頂面；以及

分別形成複數個第二焊塊到每一該些第一焊塊之該些頂面上。

15.如申請專利範圍第 14 項所述之凸塊製程，其中形成該球底金屬層到該晶圓之該主動表面上的步驟包括：

形成一黏著層到該晶圓之該主動表面上；

形成一阻障層到該黏著層上；以及

形成一融合層到該阻障層上。

16.如申請專利範圍第 15 項所述之凸塊製程，其中該黏著層之材質係選自於由鈦、鈦鎢合金、鋁及鉻所組成之族群中的一種材質。

17.如申請專利範圍第 15 項所述之凸塊製程，其中該阻障層之材質係選自於由鎳鈇合金、鉻銅合金及鎳所組成之族群中的一種材質。

18.如申請專利範圍第 15 項所述之凸塊製程，其中該融合層之材質係選自於由銅、鈮及金所組成之族群中的一種材質。

19.如申請專利範圍第 14 項所述之凸塊製程，其中每一該些第二焊塊分別具有一頂面及對應之一底面，並且該些第二焊塊之該些底面接觸到該些第一焊塊之該些頂

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

面，而在打上該些第二焊塊到該些第一焊塊上之後，接著還要以研磨的方式，平整該些第二焊塊之該些頂面，然後再進行該迴焊製程。

20.如申請專利範圍第 14 項所述之凸塊製程，其中該些第一焊塊之材質係選自於由錫鉛合金、錫銀合金、錫銀銅合金、銀及金所組成之族群中的一種材質。

21.如申請專利範圍第 14 項所述之凸塊製程，其中該些第二焊塊之材質係選自於由錫鉛合金、錫銀合金、錫銀銅合金及錫所組成之族群中的一種材質。

22.如申請專利範圍第 14 項所述之凸塊製程，其中係以研磨的方式，平整該些第一焊塊之該些頂面。

23.如申請專利範圍第 14 項所述之凸塊製程，其中係以壓平的方式，平整該些第一焊塊之該些頂面。

24.如申請專利範圍第 14 項所述之凸塊製程，其中形成該些第一焊塊之一到該球底金屬層上的步驟，包括：

提供一導線；

將該導線的一端加熱融化，使得該導線的該端形成一球塊；

將該球塊壓到該球底金屬層上；以及

將該球塊與該導線分離，如此該球塊便形成該些第一焊塊之一。

25.如申請專利範圍第 24 項所述之凸塊製程，其中該球塊壓到該球底金屬層之處，還輔以超音波加工。

26.如申請專利範圍第 14 項所述之凸塊製程，其中

六、申請專利範圍

形成該些第二焊塊之一到該些第一焊塊之一上的步驟，包括：

提供一導線；

將該導線的一端加熱融化，使得該導線的該端形成一球塊；

將該球塊壓到該些第一焊塊之一上；以及

將該球塊與該導線分離，如此該球塊便形成該些第二焊塊之一。

27.如申請專利範圍第 26 項所述之凸塊製程，其中在該球塊壓到該些第一焊塊之一處，還輔以超音波加工。

28.一種凸塊製程，用以製作複數個凸塊於一晶圓之一主動表面上，而一球底金屬層係形成在該主動表面上，而該球底金屬層係為複合疊層材質，其中該凸塊製程包括：

打上至少一第一焊塊到該球底金屬層上；以及

打上至少一第二焊塊到該第一焊塊上。

29.如申請專利範圍第 28 項所述之凸塊製程，其中在打上該第一焊塊到該球底金屬層上之後，還要平整該第一焊塊之一頂面，然後再打上該第二焊塊到該第一焊塊上。

30.如申請專利範圍第 29 項所述之凸塊製程，其中係以研磨的方式，平整該第一焊塊之該頂面。

31.如申請專利範圍第 29 項所述之凸塊製程，其中係以壓平的方式，平整該第一焊塊之該頂面。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

32.如申請專利範圍第 28 項所述之凸塊製程，其中在打上該第二焊塊到該第一焊塊上之後，還要平整該第二焊塊之一頂面。

33.如申請專利範圍第 32 項所述之凸塊製程，其中係以研磨的方式，平整該第二焊塊之該頂面。

34.如申請專利範圍第 28 項所述之凸塊製程，其中在打上該第二焊塊到該第一焊塊上之後，還要進行一迴焊製程。

35.如申請專利範圍第 28 項所述之凸塊製程，其中該第一焊塊之材質係選自於由錫鉛合金、錫銀合金、錫銀銅合金、銀及金所組成之族群中的一種材質。

36.如申請專利範圍第 28 項所述之凸塊製程，其中該第二焊塊之材質係選自於由錫鉛合金、錫銀合金、錫銀銅合金及錫所組成之族群中的一種材質。

37.如申請專利範圍第 28 項所述之凸塊製程，其中打上該第一焊塊到該球底金屬層上的步驟，包括：

提供一導線；

將該導線的一端加熱融化，使得該導線的該端形成一球塊；

將該球塊壓到該球底金屬層上；以及

將該球塊與該導線分離，如此該球塊便形成該第一焊塊。

38.如申請專利範圍第 37 項所述之凸塊製程，其中該球塊壓到該球底金屬層之處，還輔以超音波加工。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

39.如申請專利範圍第 28 項所述之凸塊製程，其中打上該第二焊塊到該第一焊塊上的步驟，包括：

提供一導線；

將該導線的一端加熱融化，使得該導線的該端形成一球塊；

將該球塊壓到該第一焊塊上；以及

將該球塊與該導線分離，如此該球塊便形成該第二焊塊。

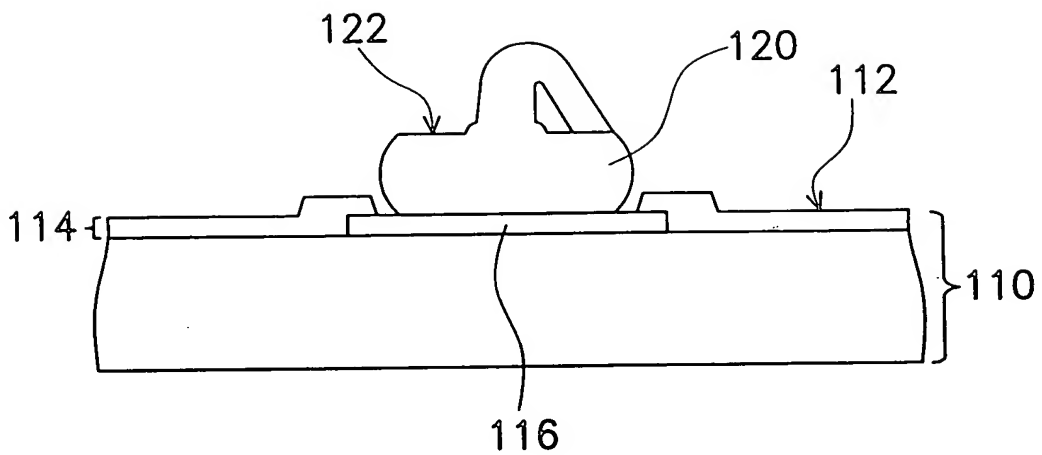
40.如申請專利範圍第 39 項所述之凸塊製程，其中在該球塊壓到該第一焊塊處，還輔以超音波加工。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

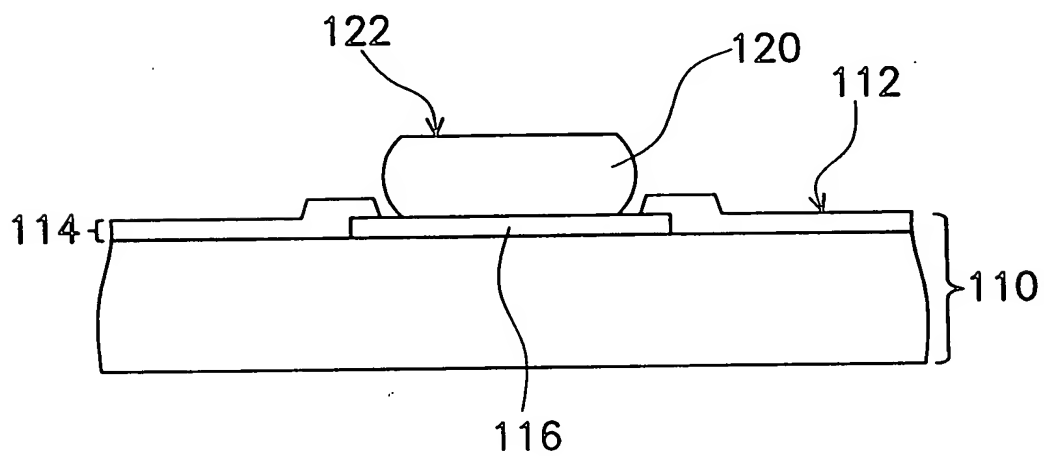
裝

訂

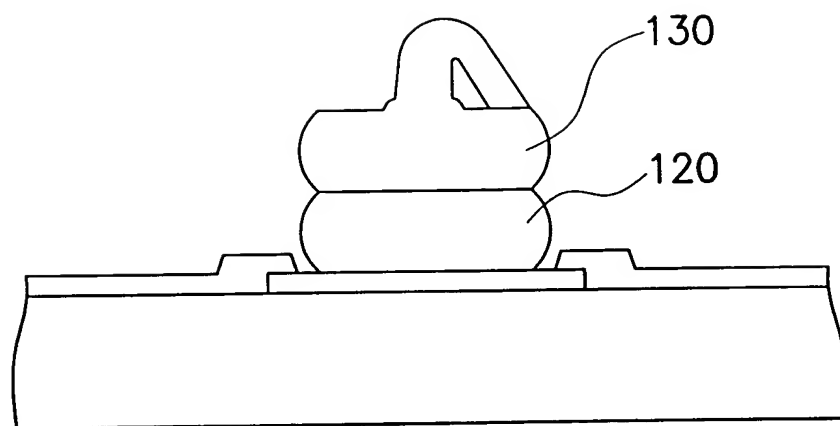
線



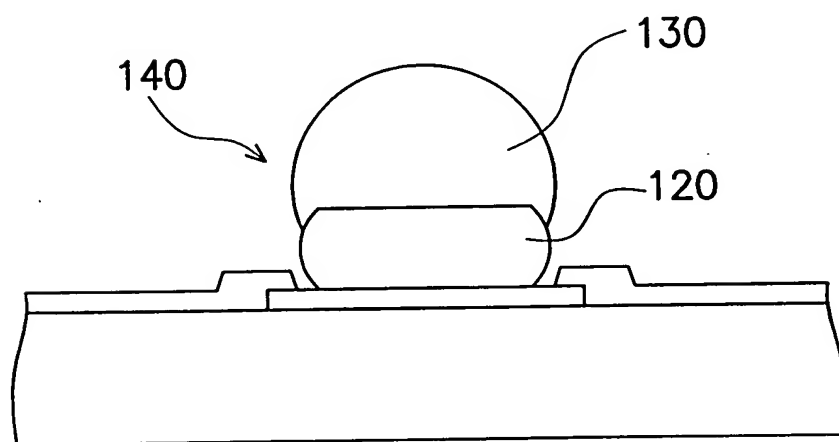
第 1 圖



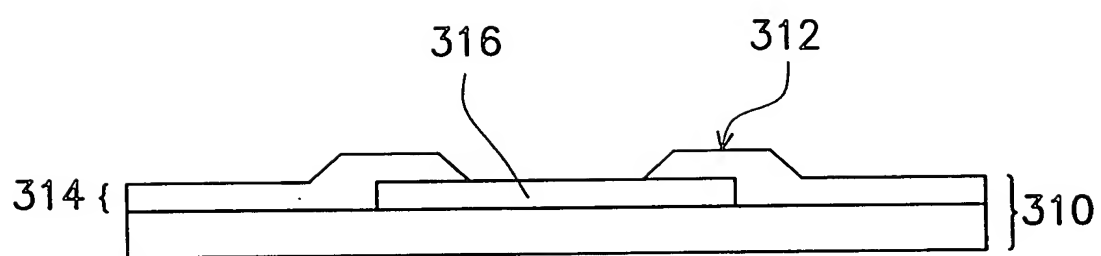
第 2 圖



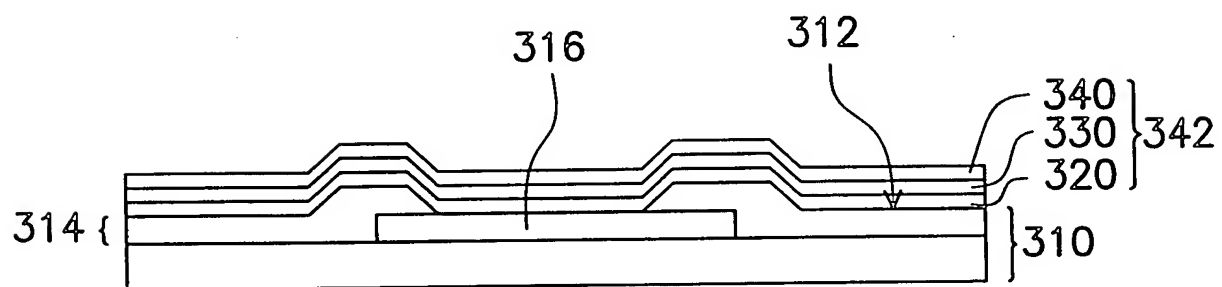
第 3 圖



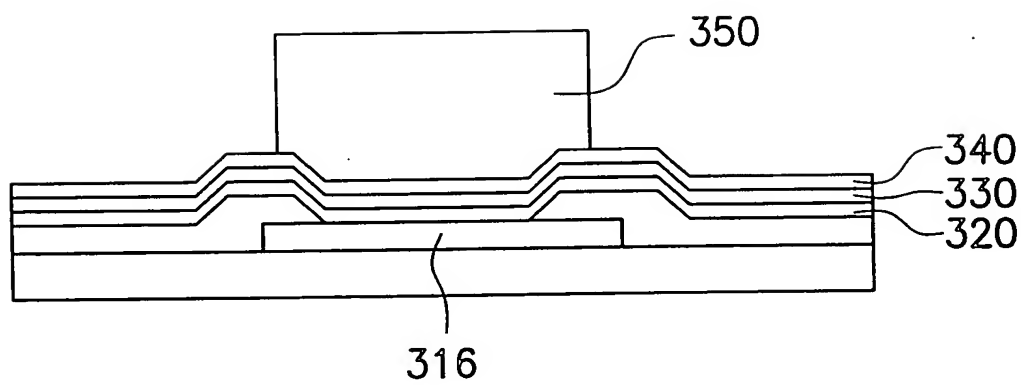
第 4 圖



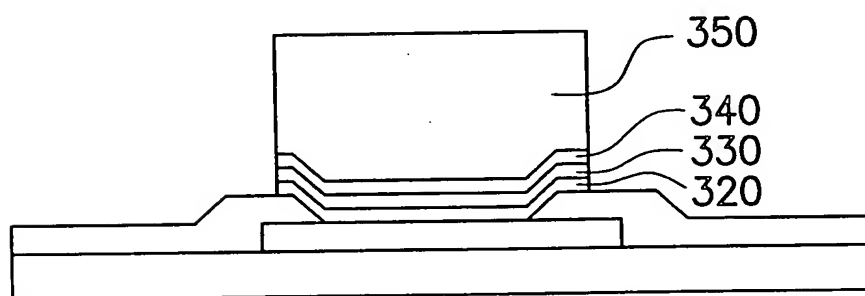
第 5 圖



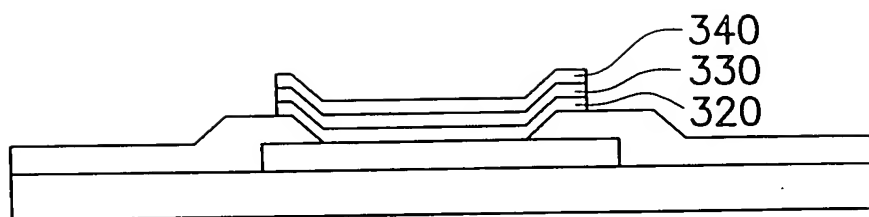
第 6 圖



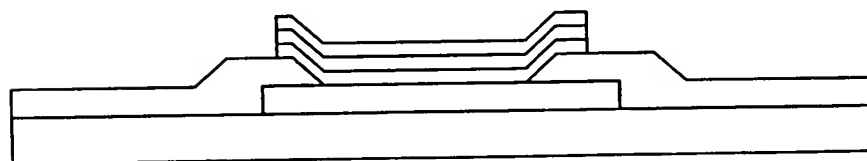
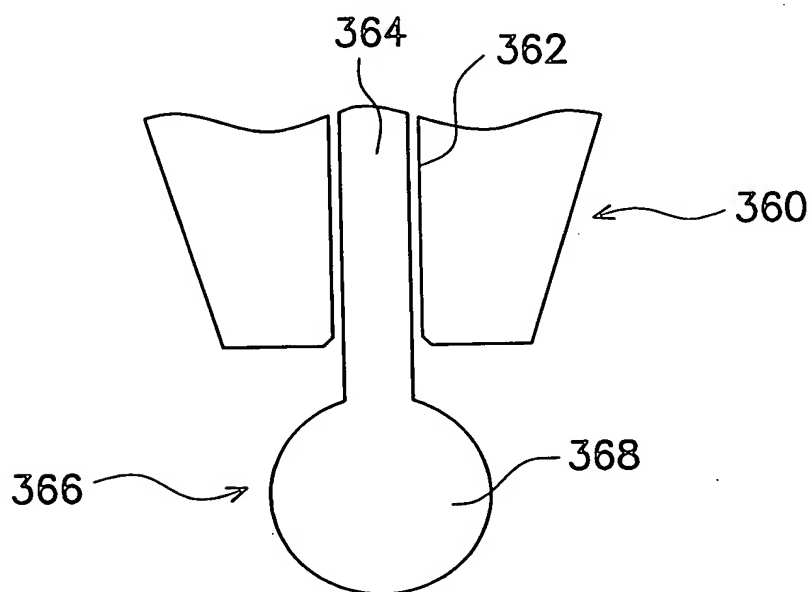
第 7 圖



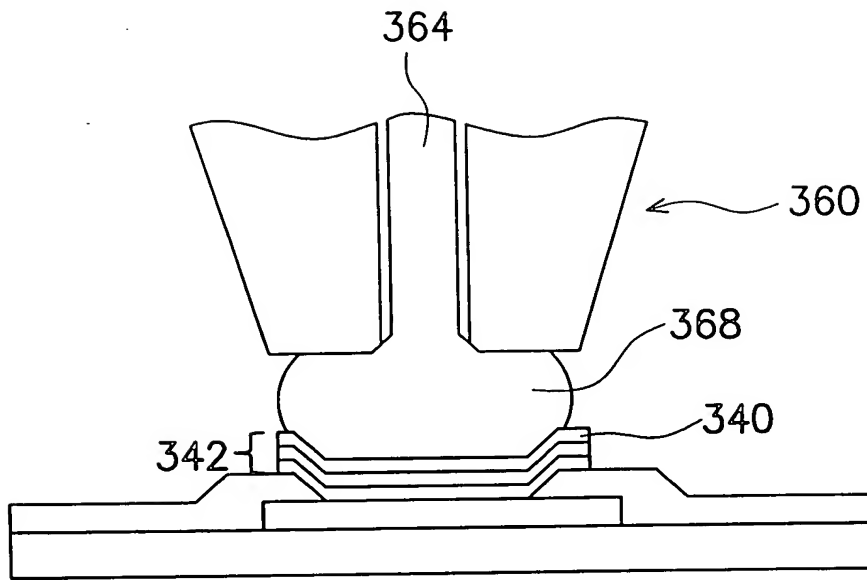
第 8 圖



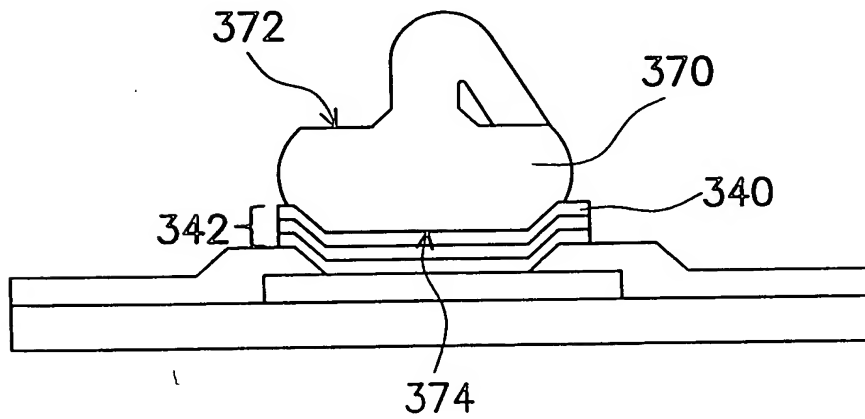
第 9 圖



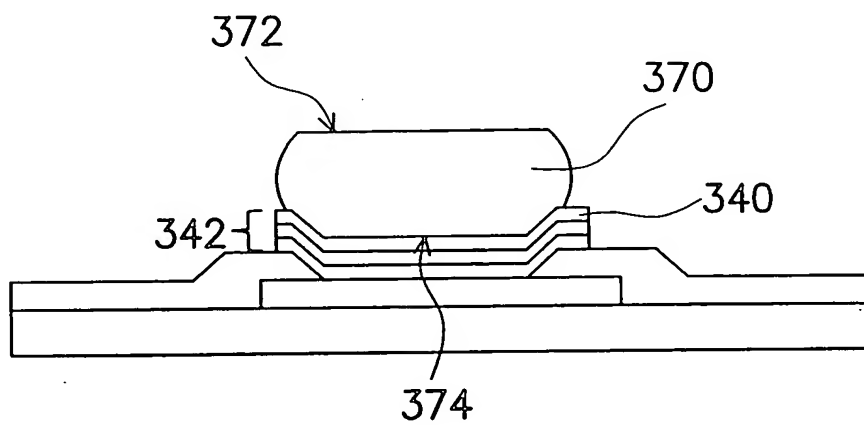
第 10 圖



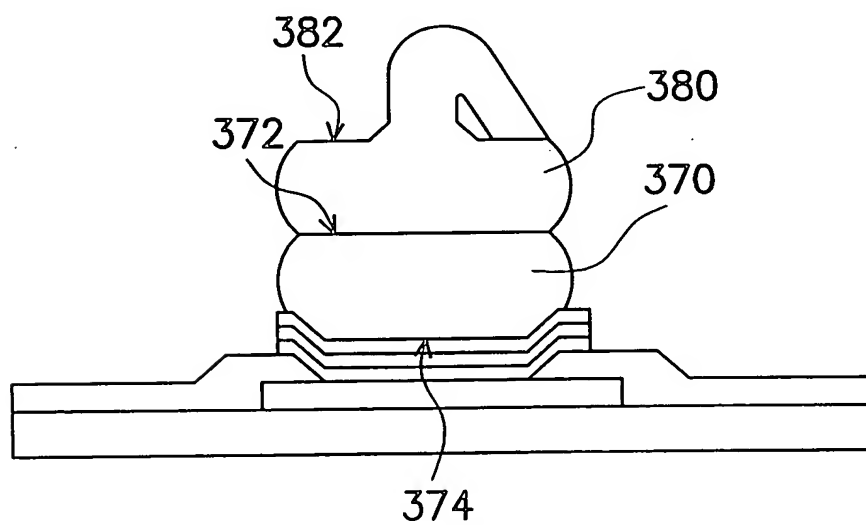
第 11 圖



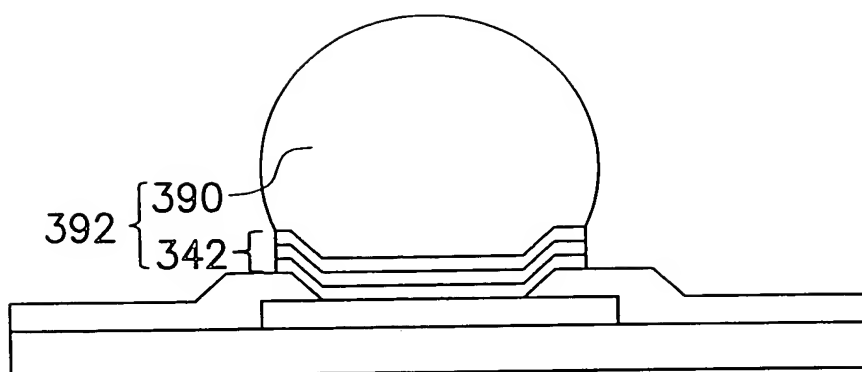
第 12 圖



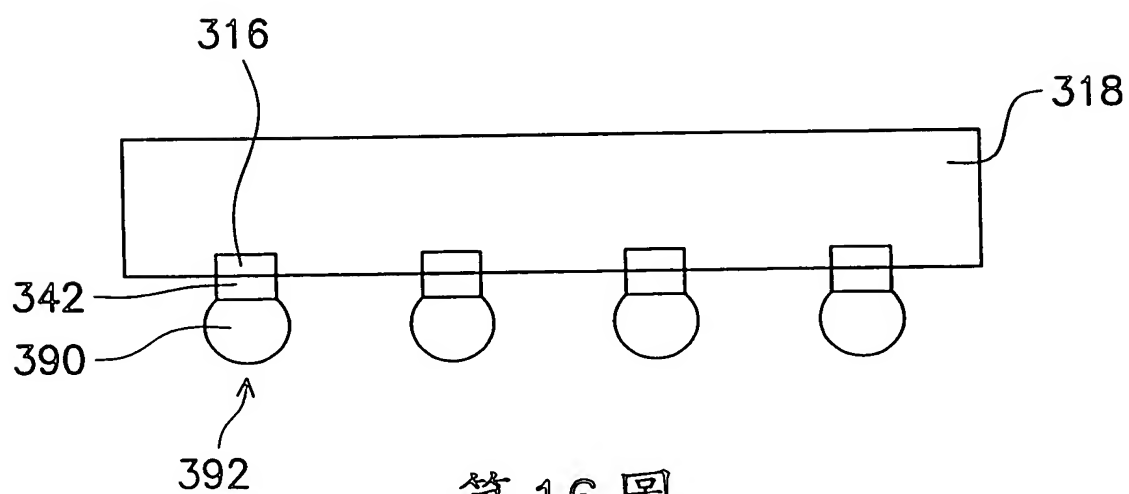
第 13 圖



第 14 圖



第 15 圖



第 16 圖